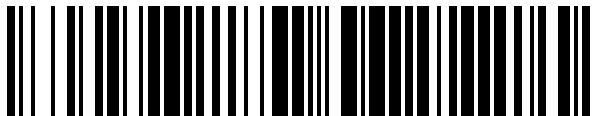




OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **1 077 935**

(21) Número de solicitud: 201200870

(51) Int. Cl.:

**G01N 33/50**

(2006.01)

(12)

## SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

(22) Fecha de presentación: **20.09.2012**

(71) Solicitante/s:

**SOFTWARE TÉCNICO Y SECTORIAL S.L.**  
(100.0%)  
**Sant Ignasi, 2**  
**08340 Vilassar de Mar , Barcelona, ES**

(43) Fecha de publicación de la solicitud: **29.10.2012**

(72) Inventor/es:

**MARTINEZ CANET , Ramón**

(74) Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jaime**

(54) Título: **Dispositivo portatil de analisis de contenido de sustancias en la sangre**

ES 1 077 935 U

## DESCRIPCION

### DISPOSITIVO PORTÁTIL DE ANÁLISIS DE CONTENIDO DE SUSTANCIAS EN LA SANGRE

La presente invención se refiere a un dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre.

#### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

En la técnica existen numerosos aparatos portátiles para la medición del contenido de sustancias en la sangre. Especialmente, existen aparatos de este tipo que permiten medir el contenido de glucosa en sangre para vigilar los niveles de glucemia en personas diabéticas.

De forma típica, estos aparatos comprenden un elemento desechable en forma de tira en el que se deposita una muestra de sangre extraída del cuerpo por punción. Esta tira se introduce en un dispositivo de detección-medición (p. ej., un glucómetro) y el aparato muestra los resultados del contenido de una sustancia determinada en la sangre en una pantalla.

Este tipo de aparatos portátiles comprende un dispositivo de detección-medición electroquímico que utiliza la diferente conductividad de la muestra de sangre, que varía con el contenido de una sustancia determinada de la misma, para obtener los valores de dicho contenido. Una vez obtenidos los valores del contenido de la sustancia determinada, la tira se extrae y se desecha.

El usuario puede anotar los resultados en una libreta para llevar un control adecuado de la evolución de los niveles de la sustancia en la sangre y adoptar con su médico las posibles medidas pertinentes de acuerdo con ello.

Algunos de estos aparatos comprenden una memoria interna en la que es posible almacenar los resultados de

cada medición.

Un inconveniente de este tipo de aparatos consiste en que el elemento desechable que permite llevar a cabo el análisis electroquímico no es económico, siendo 5 necesario utilizar uno nuevo cada vez que se realiza una nueva medición.

Por otra parte, los datos obtenidos mediante estos aparatos se almacenan o anotan en una memoria o una libreta, siendo utilizados posteriormente por el propio 10 paciente o por el médico. Este tipo de almacenamiento básico no permite utilizar los datos de la manera más eficaz ni la creación automática de registros, historiales, controles, alertas, evaluaciones, recomendaciones, comunicaciones o estadísticas.

15 Todo esto sería especialmente útil para el paciente, pero también para colectivos de pacientes y para el personal médico, que podría controlar y evaluar de forma eficaz todos los datos obtenidos para seleccionar el tratamiento más adecuado para sus pacientes y para 20 confeccionar bases de datos o estadísticas que ayuden a mejorar la calidad de vida de los mismos.

#### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN

25 El objetivo de la presente invención es solventar los inconvenientes que presentan los dispositivos conocidos en la técnica, proporcionando un dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre que comprende un elemento de soporte de muestras de 30 sangre y un elemento detector-analizador de las muestras de sangre, caracterizado por el hecho de que el elemento detector-analizador comprende un dispositivo de detección-medición por espectrofotometría para la detección-medición del contenido de sustancias en la sangre.

35 La técnica de detección o medición de contenidos

de sustancias por espectrofotometría es conocida y, en la aplicación de la presente invención, permite obtener un dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre que puede usar elementos de soporte de la muestra de sangre no desechables y que pueden ser utilizados más de una vez, con el consiguiente ahorro.

La espectrofotometría permite identificar y cuantificar sustancias o componentes presentes en una muestra a partir del comportamiento de la luz al incidir en dicha muestra. La presencia o ausencia de sustancias o componentes determinados en la muestra afecta al comportamiento de la luz que incide en la misma. El espectrofotómetro proyecta un haz de luz a través de la muestra y mide la cantidad de luz que es absorbida o transmitida por dicha muestra, comparando la longitud de onda emitida por la fuente de luz con la que llega al fotodetector. De este modo, dependiendo de la absorción o transmisión de luz cuantificada, es posible determinar el contenido de sustancias o componentes determinados en la muestra.

Preferiblemente, el elemento de soporte de muestras de sangre es independiente con respecto al elemento detector-analizador.

El elemento de soporte de las muestras de sangre, es decir, el elemento en el que se deposita la sangre del usuario para su análisis, es un elemento de tamaño reducido independiente del detector-analizador, lo que facilita la disposición de la muestra en la misma. El elemento de soporte se acopla al elemento detector-analizador para llevar a cabo el análisis de la muestra. No obstante, el elemento de soporte también podría ser integral con respecto al detector-analizador.

Según una realización de la invención, el dispositivo comprende sensores de posicionamiento del

elemento de soporte en el dispositivo de detección-medición por espectrofotometría.

Estos sensores permiten conocer la presencia del elemento de soporte en el dispositivo de detección-medición por espectrofotometría y aseguran una colocación correcta del elemento de soporte en dicho dispositivo de detección-medición por espectrofotometría del detector-analizador.

Preferiblemente, el dispositivo comprende 10 sensores de nivel de fluido de la muestra en el elemento de soporte.

Estos sensores aseguran que el nivel de fluido de la muestra es suficiente para poder llevar a cabo la medición de forma correcta.

15 Ventajosamente, el dispositivo comprende sensores de entorno para detectar la temperatura ambiente. De forma específica, el dispositivo comprende un estabilizador de temperatura que aumenta o disminuye la temperatura de la muestra según los datos recibidos por 20 los sensores de entorno.

Estos elementos permiten ajustar las condiciones ambientales de medición de la muestra a un intervalo de temperaturas en el que se garantiza que la medición será correcta.

25 Preferiblemente, el elemento detector-analizador comprende un microprocesador.

El detector-analizador gestiona y transforma los valores detectados para obtener datos sobre las cantidades de las sustancias o componentes presentes en la muestra.

30 Según una realización de la presente invención, el elemento detector-analizador comprende una unidad de memoria.

La memoria permite almacenar los datos resultantes de cada medición a efectos de obtener una base 35 de datos o historial de las mediciones efectuadas.

Según otra realización de la invención, el dispositivo comprende un terminal de comunicación y de registro-proceso de datos obtenidos mediante dicho elemento detector-analizador y medios de transmisión de 5 datos entre el elemento detector-analizador y el terminal.

Preferiblemente, el terminal comprende software de tratamiento de los datos obtenidos mediante dicho elemento detector-analizador.

La incorporación de un terminal de estas 10 características en el dispositivo de la invención permite utilizar su potencial de cálculo e interconexión para poder usar una serie de funcionalidades, tal como registro de valores de los factores analíticos, registro de tratamientos o dosificaciones del paciente, control de 15 historial de las mediciones o medicaciones, algoritmos de control de coherencia en la combinación de las fuentes de valores, alertas y recomendaciones para el paciente, análisis y evaluación de la situación del paciente, etc.

También preferiblemente, el terminal es un 20 teléfono móvil.

Un terminal de tipo teléfono móvil permite la interconexión remota del dispositivo con personal médico, bases de datos, etc., mejorando notablemente la atención y tratamiento aplicables a cada usuario.

Ventajosamente, los medios de transmisión de 25 datos comprenden un cable USB, aunque dichos medios de transmisión de datos también pueden consistir en una conexión por bluetooth, infrarrojos, etc.

30

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Con el fin de facilitar la descripción de cuanto se ha expuesto anteriormente se adjuntan unos dibujos en los que, esquemáticamente y tan sólo a título de ejemplo no 35 limitativo, se representa un caso práctico de realización

del dispositivo de la invención, en los cuales:

la figura 1 es una vista esquemática general del dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre de la presente invención;

5 la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra el funcionamiento general del dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre de la presente invención.

10

#### DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

En la figura 1 puede observarse una representación esquemática de una realización del dispositivo portátil de análisis de contenido de 15 sustancias en la sangre de la invención.

El dispositivo comprende un detector-analizador 1 portátil, de reducido tamaño, ligero, compacto y robusto, diseñado para poder ser llevado cómodamente en un bolsillo o en un bolso. El detector-analizador 1 20 constituye la parte activa del dispositivo, en la que se obtienen los resultados del análisis realizado sobre una muestra extraída del cuerpo del usuario. Tal como se explicará a continuación de forma más detallada, el detector-analizador puede permitir realizar análisis de 25 diferentes factores de una muestra determinada, tal como glucosa, colesterol o urea.

El dispositivo comprende además un soporte 2 de muestras en el que se deposita la muestra fisiológica (sangre) y que puede ser capaz de admitir diferentes 30 variables analíticas a controlar. El soporte 2 se introduce en un puerto o ranura del detector-analizador 1 para que el mismo lleve a cabo el análisis de la muestra. Gracias a las características del análisis por espectrofotometría, el soporte 2 puede ser no desechable o 35 ser utilizado más de una vez.

Finalmente, otra parte del dispositivo puede comprender un terminal 3 de registro-proceso de datos, preferiblemente un teléfono móvil. El terminal 3 puede incorporar software que permite tratar los datos obtenidos 5 por el detector-analizador 1 e implementar funcionalidades que pueden resultar interesantes para el paciente a nivel individual o a nivel colectivo. Utilizando la capacidad de comunicación y de proceso del terminal 3 es posible crear y transmitir historiales, bases de datos, alertas, 10 recomendaciones y todo tipo de información para mejorar la calidad de vida del usuario.

A continuación se describirá de forma más detallada el dispositivo de la invención, haciendo también referencia a la figura 2.

15 Tal como se ha mencionado anteriormente, el dispositivo de la invención es portátil y consiste básicamente en el detector-analizador 1, el soporte 2 de muestras y un terminal 3 o teléfono móvil.

El soporte 2 de muestras permite depositar en el 20 mismo una muestra a analizar (sangre del usuario). El soporte tendrá preferiblemente unas dimensiones muy compactas (por ejemplo, 3 x 15 x 30 mm) y está configurado para interactuar con un espectrofotómetro 4 del detector 1. El soporte 2 puede estar hecho de un material orgánico 25 (PVC, etc.) o inorgánico (vidrio, etc.) reutilizable e incluir componentes tales como elementos de filtrado, depósitos de diluyentes, reactivos enzimáticos, canales de mezcla/reacción, micro estructuras de ampliación de recorrido óptico que actúan como amplificadores de la 30 respuesta calorimétrica (aumento de sensibilidad), puertos de guía para las ondas de entrada/salida de luz, un sistema de bombeo/aspiración de fluido o detectores de nivel mínimo/óptimo de fluido.

Una vez depositada la muestra en el soporte 2, 35 el mismo se introduce en una ranura o puerto (no mostrado)

del detector 1, de manera que el soporte 2 queda dispuesto en el espectrofotómetro 4.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el detector 1 comprende un espectrofotómetro 4, que permite 5 realizar mediciones de contenidos de sustancias determinadas en una muestra por espectrofotometría.

La espectrofotometría es un método de análisis óptico conocido en la técnica que, tal como se ha explicado anteriormente, permite identificar y cuantificar 10 sustancias o componentes presentes en una muestra a partir del comportamiento de la luz al incidir en dicha muestra.

De este modo, con el soporte 2 dispuesto en el espectrofotómetro 4, unos sensores 6 de posicionamiento confirman si el soporte 2 ha sido bien colocado en el 15 puerto del detector 1 y en el espectrofotómetro 4, en caso afirmativo, un temporizador activa el dispositivo, en caso contrario, el dispositivo emite una señal de alarma advirtiendo de una mala colocación.

También pueden incorporarse sensores 7 de nivel 20 de fluido en el soporte 2 que detectan si el nivel de fluido de la muestra es suficiente. Del mismo modo que como se ha descrito anteriormente, si el nivel de fluido de la muestra es suficiente, un temporizador permite que el dispositivo siga adelante con el proceso de análisis, 25 en caso contrario, se emite una señal de alarma advirtiendo de un nivel de fluido insuficiente.

Por otra parte, unos sensores 8 de entorno o ambiente comprueban que las condiciones de temperatura en las que se realizará el análisis están dentro de un 30 intervalo tolerable. En caso contrario, se activará un dispositivo 9 estabilizador de temperatura que aumentará o disminuirá la temperatura de la muestra (por calefacción o refrigeración) para dejarla dentro del intervalo de temperaturas correcto para realizar el análisis.

35 Una vez los distintos sensores han comprobado

que se cumplen todas las condiciones para llevar a cabo el análisis, una fuente de luz del espectrofotómetro 4 emite una luz optimizada para la banda de longitudes de onda características de los factores analíticos a medir y unos 5 fotodetectores miden la concentración de dichos factores analíticos.

Una CPU 10 o microprocesador gestiona los datos de la medición del espectrofotómetro 4 y los envía a una memoria RAM 11 para su almacenamiento si el detector 1 no 10 está conectado a un terminal 3. Si el detector 1 está conectado a un terminal 3, por ejemplo, a través de un cable USB 12, los datos son enviados directamente al terminal 3 para su tratamiento.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el 15 detector-analizador 1 comprende preferiblemente un cuerpo de dimensiones reducidas que facilitan su disposición en un bolsillo o en espacios reducidos (por ejemplo, 15 x 25 x 70 mm). Asimismo, tal como puede observarse en la figura 1, el detector 1 puede comprender una pantalla 5 para 20 visualizar los datos obtenidos o almacenados, así como diferentes menús que permiten utilizar funciones adicionales del detector 1.

Lógicamente, el detector 1 puede ser alimentado por batería o conectándolo al terminal 3 o directamente a 25 la red eléctrica.

Tal como se ha mencionado anteriormente, el terminal 3 consistirá preferiblemente en un teléfono móvil, que permitirá el acceso remoto a usuarios, bases de datos, personal médico, etc.

30 El terminal 3 permite aplicar todas las funcionalidades que se consideren interesantes al tratamiento y gestión de los datos obtenidos por el detector 1.

El terminal 3 tiene almacenado software que 35 permite ejecutar todo tipo de funcionalidades a partir de

los datos de la medición, tal como registro de los valores de los factores analíticos (glucosa, colesterol, etc.), registro de tratamiento o dosificaciones para el paciente, control del historial de las mediciones/medicaciones, 5 alertas al paciente con recomendaciones de acciones a tomar o preguntas complementarias para mejorar la recomendación adecuada, alertas al médico sobre el seguimiento del paciente (pacientes de riesgo), análisis y evaluación de la situación del paciente y de su riesgo, 10 recomendaciones generales de actuación, comunicación de las recomendaciones al servicio médico de seguimiento, comunicaciones a tutores legales, curvas de control/evolución diarias/semanales/mensuales, recomendaciones dietéticas y nutricionales para mejorar la 15 evolución, etc.

De esta manera, gracias al terminal 3, el usuario del dispositivo podrá obtener un mayor control y un mejor seguimiento de la evolución de su enfermedad crónica, ya que el terminal 3 asegura una interactividad 20 continua con el especialista. Asimismo, el hecho de poder realizar todas estas operaciones de seguimiento de forma remota ahorrará al paciente mucho tiempo y dinero y también permitirá disminuir costes a las instituciones sanitarias.

25 El hecho de aplicar la tecnología de análisis por espectrofotometría en un dispositivo portátil como el de la invención permite reducir costes para el usuario, ya que esta tecnología hace posible utilizar soportes de muestras que pueden ser usados más de una vez, sin tener 30 que sustituir el soporte por uno nuevo cada vez que se utiliza, tal como sucede en los dispositivos portátiles de la técnica, que usan la tecnología de análisis electroquímica.

Aunque se ha descrito una realización preferida 35 del dispositivo de la invención, el mismo puede presentar

diferentes características a las ya descritas, siempre dentro del alcance de la invención.

Por ejemplo, aunque preferiblemente el dispositivo de la invención permitirá realizar análisis de 5 varios factores, el mismo también podría estar diseñado para realizar análisis de un único factor, por ejemplo, glucosa en sangre.

Asimismo, el dispositivo de la invención podría comprender un diseño de uso específico para determinados 10 colectivos que no pueden desenvolverse fácilmente con un terminal 3 de tipo teléfono móvil. De este modo, sería posible sustituir el teléfono móvil por un dispositivo de almacenamiento que permita guardar registros de valores de factores analíticos o tratamientos o dosificaciones que 15 toma el paciente y que tenga un dispositivo de comunicación que permita descargar la información por parte del médico y por parte del paciente.

Por otra parte, el dispositivo de la invención podrá, opcionalmente, disponer de un mecanismo de voz 20 sintética/digital que informe de los valores medidos, de si la medición ha sido incorrecta, de si es necesario repetir la toma de muestra de sangre, etc. Esta opción estará disponible para personas con limitaciones visuales u otras 25 que impidan la utilización de dispositivos visuales, tal como Smartphones, pantalla de visualización, etc.

## R E I V I N D I C A C I O N E S

1. Dispositivo portátil de análisis de contenido de sustancias en la sangre que comprende un elemento (2) de soporte de muestras de sangre y un elemento (1) detector-analizador de las muestras de sangre, **caracterizado por el hecho de que** el elemento (1) detector-analizador comprende un dispositivo (4) de detección-medición por espectrofotometría para la 10 detección-medición del contenido de sustancias en la sangre.

2. Dispositivo según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el elemento (2) de soporte de muestras de sangre es independiente con 15 respecto al elemento (1) detector-analizador.

3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por el hecho de que comprende sensores (6) de posicionamiento del elemento (2) de soporte en el dispositivo (4) de detección-medición por 20 espectrofotometría.

4. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende sensores (7) de nivel de fluido de la muestra en el elemento (2) de soporte.

25 5. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende sensores (8) de entorno para detectar la temperatura ambiente.

30 6. Dispositivo según la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que comprende un estabilizador (9) de temperatura que aumenta o disminuye la temperatura de la muestra según los datos recibidos por los sensores (8) de entorno.

35 7. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de

que el elemento (1) detector-analizador comprende un microprocesador (10).

8. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de 5 que el elemento detector-analizador (1) comprende una unidad (11) de memoria.

9. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que comprende un terminal (3) de comunicación y de 10 registro-proceso de datos obtenidos mediante dicho elemento (1) detector-analizador y medios (12) de transmisión de datos entre el elemento (1) detector-analizador y el terminal (3).

10. Dispositivo según la reivindicación 9, 15 caracterizado por el hecho de que el terminal (3) comprende software de tratamiento de los datos obtenidos mediante dicho elemento (1) detector-analizador.

11. Dispositivo según la reivindicación 9 o 10, caracterizado por el hecho de que el terminal es un 20 teléfono móvil (3).

12. Dispositivo según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por el hecho de que los medios de transmisión de datos comprenden un cable USB (12).

Fig.1

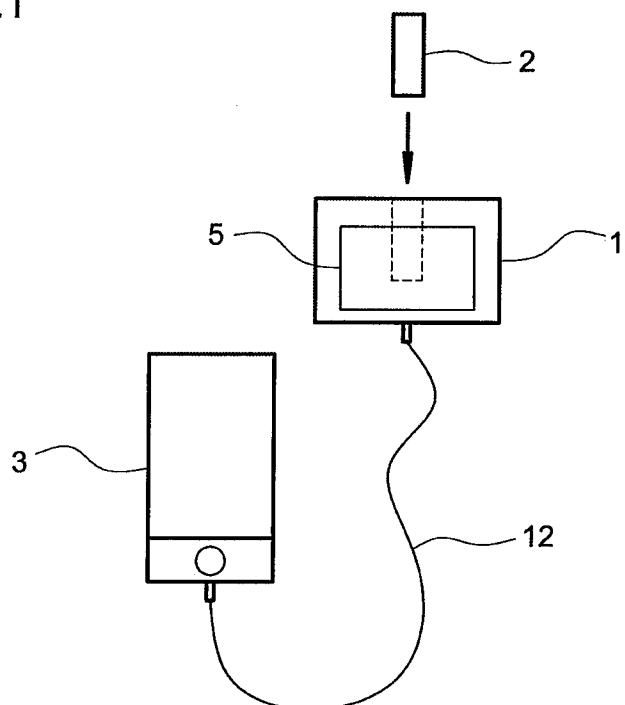


Fig.2

